

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-110802  
 (43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.CI.

H01L 21/316  
 C08J 7/00  
 H01L 21/312  
 H01L 21/314  
 H01L 21/318  
 H01L 29/786  
 // G02F 1/1333  
 C08L 83/04

(21)Application number : 11-285551

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.10.1999

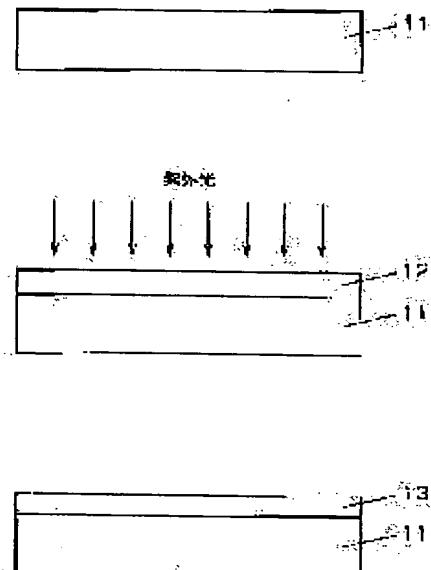
(72)Inventor : IKUTA SHIGEO

## (54) METHOD FOR FORMING INSULATION FILM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for forming an insulation film such as silicon oxide and silicon nitride with improved quality without excessively increasing the temperature of a substrate on the substrate surface of glass, plastic, or the like, and to provide a thin-film device using the insulation film and its manufacturing method.

**SOLUTION:** A solution containing silicon compound polymer is applied onto a substrate 11 for forming a coating film 12, and then ultraviolet rays are applied for converting the coating film 12 to an insulation film 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-110802

(P2001-110802A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークコード*(参考)
H 01 L 21/316		H 01 L 21/316	G 2 H 0 9 0
C 08 J 7/00	CFH	C 08 J 7/00	CFH 4 F 0 7 3
	304		304 5 F 0 5 8
H 01 L 21/312		H 01 L 21/312	C 5 F 1 1 0
21/314		21/314	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-285551

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(22) 出願日 平成11年10月6日 (1999.10.6)

(72) 発明者 生田 茂雄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 絶縁膜の形成方法

### (57) 【要約】

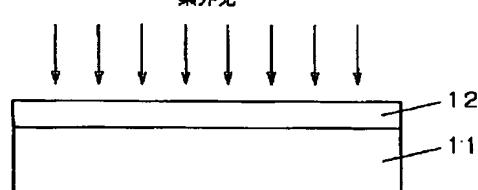
【課題】 ガラスやプラスチック等の基板表面に、基板の温度をあまり高くすることなく良質な例えは酸化珪素や窒化珪素などの絶縁膜を形成する方法を提供することを目的とする。加えて、その絶縁膜を用いた薄膜デバイスおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板11上に、シリコン化合物ポリマーを含む溶液を塗布して塗布膜12を形成し、次に紫外光を照射して塗布膜12を絶縁膜13に転化する。

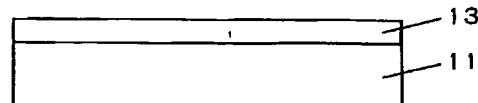
(a)



(b)



(c)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】シリコン化合物ポリマーを含んだ溶液を基板上に塗布して、前記ポリマーの塗布膜を形成する工程と、前記塗布膜を紫外光照射により加熱して、絶縁性薄膜に転化する工程とを有することを特徴とする絶縁膜の形成方法。

【請求項2】シリコン化合物ポリマーが、Si—N結合またはSi—C結合を有することを特徴とする請求項1記載の絶縁膜の形成方法。

【請求項3】絶縁膜が酸化珪素、窒化珪素、炭化珪素から選ばれる1種、または2種以上が組み合わされた複合化合物、あるいはそれらに金属元素が組み合わされた複合化合物からなることを特徴とする請求項1記載の絶縁膜の形成方法。

【請求項4】紫外光照射を、酸素を含む雰囲気下で行なうことにより、シリコン化合物ポリマー塗布膜を酸化珪素膜に転化することを特徴とする請求項1記載の絶縁膜の形成方法。

【請求項5】紫外光の光源がエキシマレーザーであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の絶縁膜の製造方法。

【請求項6】ガラス基板上に複数の薄膜を積層してなる薄膜デバイスであって、請求項1～5のいずれかに記載の方法で形成された絶縁膜を少なくとも1層含んで構成された薄膜デバイス。

【請求項7】ガラス基板上に複数の薄膜を積層してなる薄膜デバイスの製造工程において、請求項1～5のいずれかに記載の方法で絶縁膜を形成する工程を含むことを特徴とする薄膜デバイスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラスやプラスチック等の基板表面に、例えば酸化珪素や窒化珪素などの絶縁膜を形成する方法に関する。さらに、それらの絶縁膜を用いた薄膜デバイスおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】絶縁膜の形成は、基材に絶縁性、硬度、化学的耐久性、光学的機能等を付与する目的から広く行なわれている。その方法には、塗布法、PVD法、CVD法、溶射法などがあるが、なかでも塗布法は特殊装置を要せず、様々な基材の種類、サイズ、形状に対応できる汎用性の高い方法である。この塗布法としては、金属アルコキシドを主原料とする化合物溶液を基材上に塗布してコーティング膜を作り、それを焼成することにより金属酸化物からなる絶縁膜を得る方法（いわゆるゾルゲル法）がSOG（スピン・オン・グラス）などとしてすでに実用化されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般にゾルゲル法においては、原料として用いられる金属ア

ルコキシド中の有機成分量が比較的多いため、形成された絶縁膜の性能上不十分な点も多い。また、上記の材料を用いて基板上に絶縁膜を形成するには、化合物を熱分解するために少なくとも300℃以上、通常は400℃～600℃の高温が必要であるので、プラスチック基板のような熱に弱い基板上に上記の方法で絶縁膜を形成することは困難であった。また、薄膜デバイスに適用できるような良好な絶縁性を得るためにには、さらに高温に加熱する必要があることから、ガラス基板のような比較的耐熱性のある基板であっても、その上に良質な絶縁膜を得るのは困難であった。

【0004】本発明は上記課題を鑑みてなされたもので、基板の温度をあまり高くすることなく良質な絶縁膜を形成できる方法を提供するものである。

【0005】加えて、その絶縁膜を用いた薄膜デバイスおよびその製造方法を提供する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、本発明の絶縁性薄膜の製造方法は、シリコン化合物ポリマーを含んだ溶液を基板上に塗布して、前記ポリマーの塗布膜を形成する工程と、前記塗布膜を紫外光照射により加熱して、絶縁膜に転化する工程とを有する。

【0007】前記構成においては、シリコン化合物ポリマーが、Si—N結合またはSi—C結合を有することが望ましい。

【0008】前記構成においてはまた、絶縁膜が酸化珪素、窒化珪素、炭化珪素から選ばれる1種、または2種以上が組み合わされた複合化合物、あるいはそれらに金属元素が組み合わされた複合化合物であることが望ましい。

【0009】前記構成においては、紫外光照射を、酸素を含む雰囲気下で行なうことにより、シリコン化合物ポリマー塗布膜を酸化珪素薄膜に転化することが望ましい。

【0010】前記構成においてはまた、紫外光の光源がエキシマレーザーであることが望ましい。

【0011】本発明の薄膜デバイスは、ガラス基板上に複数の薄膜を積層して構成され、上記の本発明の絶縁膜形成手段で形成された絶縁性薄膜を少なくとも1層含んで構成されている。

【0012】本発明の薄膜デバイスの製造方法は、ガラス基板上に複数の薄膜を積層してなる薄膜デバイスの製造方法において、請求項1～5に記載の方法で絶縁膜を形成する工程を含む。

【0013】以上の構成においては、紫外光照射によりシリコン化合物ポリマー塗布膜から酸化珪素や窒化珪素からなる絶縁膜を得るものである。このとき、塗布膜は加熱され分解反応が起こるが、その下の基板の温度はあまり上がることはない。すなわち、耐熱性の低い基板への絶縁膜形成を可能にする。さらに、ガラス基板上へ形

成した薄膜デバイスに適用を可能にする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0015】(実施の形態1：絶縁膜の形成方法)図1は本発明における絶縁膜の形成方法の一実施形態を模式的に示した図である。基板11上に、シリコン化合物ポリマーを含む溶液を塗布して塗布膜12を形成し、次に紫外光を照射して塗布膜12を絶縁膜13に転化する工程を示している。

【0016】シリコン化合物ポリマーとしては、例えばSi—N結合や、Si—C結合を有するポリシラザン系化合物、ポリカルボシラン系化合物を用いることができる。これらを各種有機溶剤に溶解させた溶液を塗布液として用いる。

【0017】なお、良質な絶縁膜を得るためにには前記のシリコン化合物ポリマーが含む有機成分が少ないほうが好ましく、より望ましくは無機ポリマーであればよい。

【0018】これらのシリコン化合物ポリマーを含む溶液をスピンドル等の手段を用いて基板に塗布し、塗布膜を形成する。

【0019】塗布膜をよく乾燥させた後、紫外光を照射する。紫外光の光源としては、エキシマレーザ、エキシマランプ、水銀ランプ等を用いることができるが、いずれにしても塗布膜を形成するシリコン化合物ポリマーに紫外光が照射されることにより、酸化珪素や窒化珪素などに転化されて絶縁膜が形成される。光照射の強度は、用いるシリコン化合物の種類、基板の耐熱性、所望の絶縁膜性能によって異なるが、充分にシリコン化合物が分解されて絶縁膜に転化され、かつ基板温度があまり高くならないような条件(光強度、時間、回数)を選ぶことが重要である。

【0020】以下、実施の形態1について、具体的な実施例をあげて説明する。

【0021】(実施例1)ペルヒドロポリシラザン溶液(20重量%キシレン溶液、東燃株式会社製)をガラス基板上にスピンドルで塗布し、ペルヒドロポリシラザンの塗布膜を形成した。充分に乾燥させた後、酸素を含む雰囲気下でエキシマレーザによる光照射をおこない、酸化珪素膜を形成した。用いたエキシマレーザはXeCIで、その波長は308nmである。パルス周波数は数10～数100Hz、例えば300Hz、エネルギー密度は300mJ/cm<sup>2</sup>を使用した。このときの周囲温度は室温であった。

【0022】(実施例2)実施例1と同様にしてガラス基板上にペルヒドロポリシラザンの塗布膜を形成した。乾燥させた後、低圧水銀ランプ(主波長253nm、450W×4本)による光照射を24時間おこない、酸化珪素膜を形成した。

【0023】(実施の形態2：薄膜デバイス)図2は本

発明の薄膜デバイスの一実施の形態として、ガラス基板上に形成した薄膜トランジスタ(以下、TFTと称する。)を模式的に示した断面図である。以下、図2を参考しながら具体的に本実施の形態を説明する。

【0024】本実施の形態では、本発明を液晶駆動用アレイ基板に用いられるトップゲート型TFTに適用した例を示している。ガラス基板21上に、例えば酸化珪素や窒化珪素からなるアンダーコート層22、その上に半導体層23、酸化珪素からなるゲート絶縁膜24、金属膜からなるゲート電極25、及び酸化珪素からなる層間絶縁膜26が順に積層されて構成されている。さらに、金属膜からなるソース・ドレイン電極27が設けられ、それらを覆って例えば窒化珪素からなるパッシベーション膜28が形成されている。

【0025】実施例として、アンダーコート層に本発明の絶縁膜を適用した一例を記述する。

【0026】(実施例3)アンダーコート層への適用  
アンダーコート層はガラス基板に含まれる不純物が溶出するのを防ぐバリアとして機能するもので、その厚みは200～1000nm程度であることが多い。ガラス基板上に、ペルヒドロポリシラザン溶液(20重量%キシレン溶液、東燃株式会社製)をガラス基板上にスピンドルで塗布し、ペルヒドロポリシラザンの塗布膜を形成した。充分に乾燥させた後、酸素を含む雰囲気下でエキシマレーザによる光照射をおこない、酸化珪素からなるアンダーコート層を形成した。用いたエキシマレーザはXeCIで、その波長は308nmである。パルス周波数は300Hz、エネルギー密度は300mJ/cm<sup>2</sup>を使用した。このときの周囲温度は室温であった。

【0027】なお、本実施例ではアンダーコート層の組成を酸化珪素としたが、窒化珪素、または酸化珪素と窒化珪素の混成膜でもよい。その際には、例えば窒素雰囲気下でエキシマレーザ照射をおこなうことにより、窒化珪素膜を得ることができる。

【0028】また、光照射の光源として、本実施の形態ではエキシマレーザを用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0029】以上の実施例では、アンダーコート層として本発明の絶縁膜を適用する例を記述したが、層間絶縁膜、パッシベーション膜、その他の絶縁膜に適用する際も同様の方法で形成することができる。

【0030】上記の実施の形態では、薄膜デバイスとしてTFTについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他のデバイスに対しても同様に適用できる。

【0031】

【発明の効果】本発明の構成によれば、ガラスやプラスチック基板表面に、酸化珪素や窒化珪素からなる絶縁膜を比較的低い温度で形成できる。よって、耐熱性の低い基板にも絶縁膜を形成できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】絶縁膜の形成工程を模式的に示した図

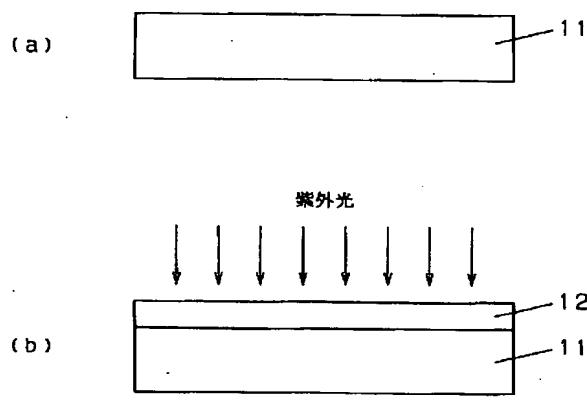
【図2】実施の形態2の薄膜デバイス(TFT)を模式的に示した断面図

## 【符号の説明】

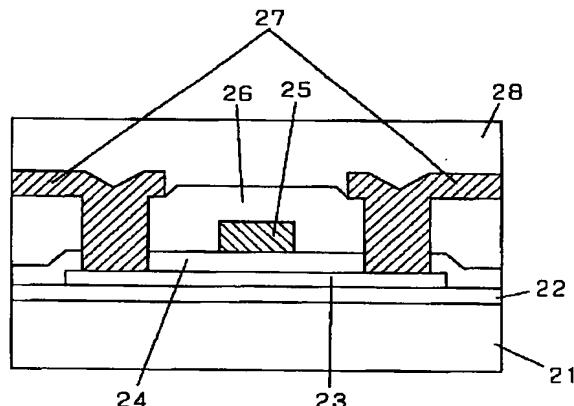
1 1 基板  
1 2 塗布膜  
1 3 絶縁膜

2 1 ガラス基板  
2 2 アンダーコート層  
2 3 半導体層  
2 4 ゲート絶縁膜  
2 5 ゲート電極  
2 6 層間絶縁膜  
2 7 ソース・ドレイン電極  
2 8 パッシベーション膜

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7 識別記号  
 H 01 L 21/318  
 29/786  
 // G 02 F 1/1333 5 0 5  
 C 08 L 83:04

F I	テマコト (参考)
H 01 L 21/318	B
G 02 F 1/1333	5 0 5
C 08 L 83:04	
H 01 L 29/78	6 1 9 A
	6 2 6 C

Fターム(参考) 2H090 HB03X HB04X HC05 HC16  
 HD02 JB02 JB03 LA04  
 4F073 AA32 BA33 BB01 CA46 CA62  
 5F058 AA10 AC03 AF04 AG09 BB07  
 BC02 BC08 BF46 BH03 BH17  
 5F110 AA17 BB01 CC01 DD01 DD02  
 DD12 DD13 DD14 DD15 DD24  
 DD25 EE02 FF02 GG02 HL02  
 NN02 NN03 NN23 NN24